

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-189019

[ST.10/C]:

[JP2002-189019]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

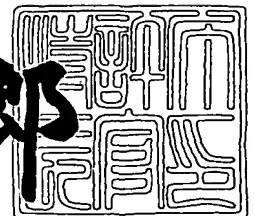
株式会社日立カーエンジニアリング

U.S. Appln. Filed 6-26-03
Inventor: M. Kozawa et al
Mattingly Stanger & Malur
Docket KAS-179

2003年 4月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3025499

【書類名】 特許願

【整理番号】 1102010191

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01F 1/68

【発明の名称】 インサートモールドケースを有する発熱抵抗体式流量測定装置

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 小澤 正之

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

【氏名】 五十嵐 信弥

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 平松 伸仁

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

【氏名】 斉藤 直生

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

【氏名】 鬼川 博

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000232999

【氏名又は名称】 株式会社 日立カーエンジニアリング

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インサートモールドケースを有する発熱抵抗体式流量測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気流量を検出する検出素子と、上記検出素子と電氣的に接続された電子回路と、上記電子回路を収納保護する棒状あるいは箱状のプラスチック製ケース部材であって、上記電子回路と外部機器を電氣的に接続するために上記プラスチック部材の内部と外部を貫通したコネクタターミナルを一体成形した射出成形部品であるハウジングとを有する発熱抵抗体式流量測定装置において、

上記ハウジングは、測定対象流体の流路となる管路部材に取付られるための金属板がインサート成形された固定部を有し、上記金属板は全周あるいは部分的に周囲がプラスチックで覆われており、そのプラスチック被覆部内にプラスチックのみを貫通させる穴もしくは溝を備えていることを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記固定部として、上記ハウジングの上記コネクタターミナル貫通部に金属板がインサート成形されたフランジが形成されており、上記金属板には、上記コネクタターミナルが貫通していると共にプラスチックで充填された穴と、プラスチックのみが充填された穴を備えていることを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、上記ハウジングの射出成形時に、上記金属板の両面を流れる溶融プラスチックの流れ速度が異なるように、上記金属板に、片面から反対面へ溶融プラスチックを導く流動経路となる穴、あるいは溶融プラスチックの流れ障害となる穴もしくは溝を備えていることを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、上記ハウジングを形成するプラスチックのウェルド位置が、上記金属板の外周より内側に形成されるように、上記金属板に穴もしくは溝を

設けていることを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 5】

空気流量を検出する検出素子と、上記検出素子と電氣的に接続された電子回路と、上記電子回路を収納保護する棒状あるいは箱状のプラスチック製ケース部材であって、上記電子回路と外部機器を電氣的に接続するために上記プラスチック部材の内部と外部を貫通したコネクタターミナルを一体成形した射出成形部品であるハウジングとを有する発熱抵抗体式流量測定装置において、

上記コネクタターミナルは、途中で枝状に分岐されたサブターミナルを形成し、上記サブターミナルを、上記ハウジングのプラスチックが比較的厚肉となる部分に延在していることを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、上記コネクタターミナルは、上記プラスチック製ケース部材の内側と外側を貫通しているが、上記コネクタターミナルの途中で枝状に分岐されたサブターミナルは、その先端が上記プラスチック製のケースのプラスチック中に留まっており、外部に露出していないことを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 7】

請求項 5 において、上記ハウジングの射出成形時の熔融プラスチックの流れ方向が、上記サブターミナルの上流側と下流側で異なるように傾いて形成させていることを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 8】

請求項 5 において、上記ハウジングは、測定対象流体の流路となる管路部材に取付られるための金属板がインサート成形された固定部を有し、上記金属板は全周あるいは部分的に周囲がプラスチックで覆われており、そのプラスチック被覆部内にプラスチックのみを貫通させる穴もしくは溝を備えていることを特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 9】

空気流量を検出する検出素子と、上記検出素子と電氣的に接続された電子回路と、上記電子回路を収納保護する棒状あるいは箱状のプラスチック製ケース部材

であって、上記電子回路と外部機器を電氣的に接続するために上記プラスチック部材の内部と外部を貫通したコネクタターミナルを一体成形した射出成形部品であるハウジングとを有する発熱抵抗体式流量測定装置において、

上記ハウジングには、上記コネクタターミナルに沿って、上記ハウジングの内側と外側を貫通した換気管路が形成されており、上記ハウジングを射出成形するときのゲートが、上記換気管路の端部付近に上記換気管路の長手方向に平行に熔融プラスチックが流入するように形成されていることを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 1 0】

請求項 9 において、上記ハウジングは、測定対象流体の流路となる管路部材に取付けられるための金属板がインサート成形された固定部を有し、上記金属板は全周あるいは部分的に周囲がプラスチックで覆われており、そのプラスチック被覆部内にプラスチックのみを貫通させる穴もしくは溝を備えていることを特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 において、上記ゲートからのプラスチック射出方向は、上記金属板に対して略垂直で、上記コネクタターミナルが貫通する上記金属板に設けた穴の投影範囲内に設けていることを特徴とする発熱抵抗体式流量測定装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項記載の発熱抵抗体式流量測定装置を構成するハウジング。

【請求項 1 3】

請求項 1 から 1 1 のいずれか記載の発熱抵抗体式流量測定装置と、燃料供給手段と、前記発熱抵抗体式流量測定装置からの信号に基づいて、前記燃料供給手段を制御するコントローラと、を備えたエンジン制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属部品をインサートし一体成形しているプラスチック部品を有す

る自動車エンジンの内燃機関に吸入される空気流量を測定する発熱抵抗体式空気流量測定装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

モールド部品を使用した発熱抵抗体式空気流量測定装置の従来技術としては、特開平 1 1 - 1 4 4 2 3 号公報に開示された技術のように、モールド部品であるハウジングは電子回路を内装保護する枠体部、外部機器と電子回路を電氣的に接続するコネクタ部、発熱抵抗体式空気流量測定装置を固定する固定部で構成され、そのハウジングを使用する事で、電子回路を流体管路内に配置し、更に機械的強度を有する金属ベースも流体管路内に配置する構造となる発熱抵抗体式空気流量測定装置がある。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 1 1 - 1 4 4 2 3 号公報技術においては、支持部下面からの質量の大きい場所が突き出す構造となっているため、振動に関する信頼性について十分考慮されておらず、特に共振周波数が低下しやすい構造となっている。上記問題を解決する手段として、ハウジング固定部に剛性の高い金属板をインサートし、プラスチックモールドで覆い一体成形する構成とする事で、共振周波数の低下を防ぎ信頼性を高めると共に、メタルタッチによるネジ固定が可能となり使い勝手を向上する構造が考えられる。

【 0 0 0 4 】

しかし、ハウジング固定部を金属板部と樹脂部の二種類の材料で構成する構造としたことで、樹脂と金属の線膨張係数の違いによる変形により応力がかかってしまい、ハウジング固定部の樹脂部にクラック（亀裂）が発生してしまう事が考えられる。またクラックは、樹脂表面及び樹脂内部の二個所に発生する恐れがあった。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、金属板を樹脂で覆い一体成形した構造とした時に、使用環境の温度差により発生するクラックを少なくし、高信頼性の物理量検出装置を提供

することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、請求項に記載の発明により達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】

本来であれば、クラックの発生を皆無にする事が望ましいが、それが難しい時には、発生したクラックが信頼性に影響する大きさまで進展・発達させない手段を取る事が特に重要となる。その為対策手段については、クラック発生の抑制及びクラック進展の抑制と、各々について取らなければならない。

【0008】

具体的にいうと、クラック発生の抑制対策は、材料力学的考えの手段を用い、クラック進展の抑制対策は、破壊力学的考えの手段を用いることが重要となる。

【0009】

材料力学的考え方と言うのは、“樹脂材料強度>樹脂材にかかる応力”になるように対策する手段であり、

また破壊力学的考えとは、亀裂が発生しても、疲労亀裂進展速度 da/dN が信頼性に影響しない程度まで遅くするように対策する手段である。

【0010】

疲労亀裂進展速度は $da/dN = C \cdot \Delta K^m$ で表わせられ、また、拡大応力係数幅は

$$\Delta K = \Delta \sigma_0 \sqrt{(\pi \cdot a) \cdot F}$$

(σ_0 : 公称応力, a : 亀裂長さ (ボイド大きさ) / 2, F : 形状係数) で表わされる。

【0011】

上記式より疲労亀裂進展速度を決める拡大応力係数幅は、応力とボイド大きさの平方根に比例する係数であり、疲労亀裂進展速度を遅くするためには、樹脂材にかかる応力を小さくするもしくはボイド大きさを小さくすることが重要となる。

【0012】

ここで、金属板を一体成形し、金属板をプラスチック樹脂にて覆う構造として
いるモールド部品において、使用環境の温度差により、発生するクラック及び疲
勞により進展するクラックの原因には、

- ①：樹脂流れにより発生するウエルドラインによる樹脂強度の低下及び疲労亀裂の進展
- ②：初期成形時に発生しているボイドによる応力集中及び疲労亀裂の進展
- ③：製品形状に対する樹脂強度の不足
- ④：ガラス繊維が含有されている強化プラスチック材については、ガラス繊維配向の違いによる強度差による樹脂強度の低下及び疲労亀裂の進展
- ⑤：樹脂と金属の線膨張係数の違いにより起こる変形により発生する熱応力があり、クラックの発生及び疲労クラックの進展どちらについても①～⑤の原因について対策しなければならないが、特に対策手段として重要なのは①～⑤の原因が複合しない様にする事である。

【0013】

ここで、ウエルドラインについて説明を行う。

【0014】

ウエルドラインとは、射出された樹脂が合流する合わせ目のことをいい、射出成形の本質的な欠点である。発生する原因としては、（１）成形時に樹脂を射出するゲート位置が二つ以上ある、（２）成形時に射出された樹脂が二つ以上に分離され、その後、分離された樹脂が再び合流する。等が上げられる。またウエルドラインの欠点として強度低下が上げられ、特に強度が低下するウエルドラインは、合流した樹脂がそのまま移動せずに製品として成形されることである。

【0015】

そのため、ウエルドラインに対する対策手段としては、強度低下を小さくするウエルドラインとする。もしくは、応力が高い場所の付近からウエルドラインを外す。等を行い、ウエルドライン部の樹脂強度が、ウエルドライン付近にかかる応力より大きくすることが重要となる。

【0016】

ここで、強度低下を小さくするウエルドラインの手法について、具体的に説明する。強度が低下するウエルドラインとは、先に説明したように合流した樹脂がそのまま移動せず、合流した樹脂が交わり無い状態で製品として成形されることである。そこでウエルドラインによる強度低下を小さくするためには、合流した樹脂がそのまま移動せずに成形されないように、合流した後、樹脂を移動させ樹脂が良く交わる状態にすることである。この手法は、ガラス繊維を含む強化プラスチックにおいて特に有効な手段となる。

【 0 0 1 7 】

本発明での具体的な対策手段としては、応力がウエルドラインの強度より大きくなる場所もしくはその近傍に、金属板を覆う樹脂のみが貫通する穴を金属板に設ける構造とした。応力が大きくなる場所とは、線膨張係数の違いによる変形により熱応力を受け易い金属板を覆う樹脂の外周部と金属板の外周部が一致する場所もしくはその付近である。

【 0 0 1 8 】

上記構造とする事で、金属板を介して上下面を覆う樹脂流れの速度を変えることが可能となり、ウエルドラインの位置を変更することができることで、応力がウエルドラインの強度よりも大きくなる場所から、ウエルドラインを外す事が可能となる。

【 0 0 1 9 】

更に穴を設けた付近の樹脂流れを変えることが出来ることで、合流した樹脂を移動させることが可能となり、樹脂の交わりを良くすると共に、金属板の上下面を流れる樹脂速度の違い（樹脂冷却が進行していない）どちらかの面が、遅い（樹脂冷却が進行している）方の面に流れ込むように出来ることで、樹脂の交わりを更に易くすることが可能となり、ウエルドラインによる強度低下を小さくすることが出来る。

【 0 0 2 0 】

そしてガラス繊維を含む強化プラスチック材においては、穴に流れ込んだ樹脂がもう一方の面に流れ出すことで、穴部付近の繊維方向を拡散することが出来ると共に、合流後の樹脂の交わりをよくすることで、合流後の繊維方向も交わり易

くすることが可能となる。その為ガラス繊維の方向性を小さくすることが出来、安定した強度を有することが可能となる。

【0021】

よって上記構造とすることで、(1) ウエルドラインの位置を調整することが出来る。(2) 合流した樹脂を移動させ、樹脂の交わりを良くすることが出来る。(3) ガラス繊維を含有する強化プラスチックにおいては、繊維方向を拡散することが出来る。ことで、ウエルドラインによるクラック発生及び疲労亀裂進展速度を遅くすることが可能となる。

【0022】

ここで、ボイドについて説明を行う。ボイドとは成形品内部にできる空孔のことをいい、発生する原因としては、(1) 成形時の空気の巻き込み、(2) 成形冷却時に樹脂内外の温度差が局部的に大きい場所がある。等がある。特にインサート部品を含む複雑な形状を持つ製品においては、樹脂内外の温度差が局部的に大きい場所が出来易く、大きなボイド発生の原因となる。また発生する初期ボイドの大きさは、疲労亀裂進展速度を決める拡大応力係数に影響する。そのためボイドから発生したクラックの進展速度が、信頼性に影響しない程度まで遅くすることが重要な対策手段となる。そのためには、樹脂内外の温度差を均一にし、大きなボイドの発生を無くすか、もしくは発生するボイドは小さくすることが重要となる。

【0023】

本発明での具体的な対策手段としては、樹脂内外の温度差が局部的に大きくなり易い金属板に設けた穴の樹脂部に、上記金属板に設けた穴を貫通する別の金属インサート部品であるコネクタターミナルを貫通させ、更に局部的に温度差が大きくなる樹脂部に対して、本来の目的からは不必要なターミナルの一部形状を設ける構造とした。上記構造とする事で金属部品であるターミナルの熱伝導を利用し、樹脂内外の温度差を均一にすることが可能となり、初期に発生する大きなボイドを無くし、発生するボイドの大きさを小さくすることができる。

【0024】

よって、初期に発生するボイドを小さくすることが可能となり、拡大応力係数

を小さくする事が出来るため、疲労亀裂進展速度を遅くすることができる。

【 0 0 2 5 】

いままで、ウエルドライン及びボイドの各々についての本発明の対策手段にて説明したが、ここでは、ウエルドラインとボイドの複合による対策手段について説明を行う。

【 0 0 2 6 】

ウエルドラインによる強度低下は、ボイドによる拡大応力係数の増加を更に邁進させてしまう為、ウエルドラインによってクラックを発生し易くさせてしまうと共に、更に疲労によるクラックの進展速度も速めてしまう。その為、ウエルドラインとボイドを複合させない事が、重要な対策手段となる。

【 0 0 2 7 】

本発明での具体的な対策手段は、金属板の固定面に対し略垂直に貫通するコネクタターミナルや喚起穴に対して、略平行且つコネクタターミナルや喚起穴が設けられている樹脂部にゲート位置を設ける構造としていることである。上記構造とすることで、樹脂内外の温度差が局部的に大きくなり易い金属板に設けた穴の樹脂部において、ウエルドラインを発生させ易いコネクタターミナルや喚起穴などの障害物とボイドが複合しないようにする事が可能となり、クラックの発生や、特に疲労亀裂進展速度を遅くする事ができる。

【 0 0 2 8 】

以下、図を用いて本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 2 9 】

最初に、ウエルドラインによるクラック発生及び疲労亀裂の進展について、以下本発明の説明を行う。

【 0 0 3 0 】

図 1 は本発明の一実施例を示す発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の正面図であり、図 2 は図 1 に示す実施例の上面図であり、図 3 は図 1 に示す実施例の A - A 断面図であり、図 4 は図 1 に示す実施例の B - B 断面図であり、図 5 は図 1 に示す実施例の C - C 断面図であり、図 6 は図 2 に示す実施例の D - D 断面図である。図 7 は図 1

で示したモールド部品を使用した発熱抵抗体式空気流量測定装置の一実施例で、流路管内の上流から見た図であり、図 8 は図 7 に示す実施例の上面図であり、図 9 は図 8 に示す実施例の E - E 断面図である。

【 0 0 3 1 】

ハウジング 1 は、電子回路を内装保護する枠体部 1 - a、電子回路と外部機器とを電氣的に接続するコネクタ部 1 - b、発熱抵抗体式空気流量測定装置 2 を固定する固定部 1 - c で構成されている。またハウジング 1 は、枠体部 1 - a とコネクタ部 1 - b の間に固定部 1 - c が設けられおり、また固定部 1 - c は枠体部 1 - a の開放面に対して、ほぼ垂直に発熱抵抗体式空気流量測定装置 2 が固定されるように設けられている。更に、ハウジング 1 の枠体部 1 - a にはコネクタ部 1 - b と反対側に設けられた発熱抵抗体 1 2 及び感温抵抗体 1 3 等を支持する導電性の支持体 4 や、固定部 1 - c には発熱抵抗体式空気流量測定装置 2 を空気流量測定ボディ 3 に固定するためのネジ穴 5 を設けている金属板 6 や、コネクタ部 1 - b には固定部 1 - c に設けられている金属板 6 を貫通し、電子回路と外部機器とを電氣的に接続する導電性のターミナル 7 が設けられており、ハウジング 1 は上記支持体 4、金属板 6 及びターミナル 7 が一体成形されているガラス繊維を含む強化プラスチック部品である。またハウジング 1 には、枠体部 1 - a の内圧が温度上昇による上昇を防止するための喚起穴 8 が設けられており、喚起穴 8 の両端の開放面は、ハウジング 1 の枠体部 1 - a 内とコネクタ部 1 - b 内に設けられている。更に枠体部 1 - a に設けている喚起穴 8 は、枠体部 1 - a のターミナル 7 が設けられている側に設けられていると共に、開放面は、枠体部 1 - a 開放面に対して略平行になるよう枠体部 1 - a 内で L 字形状となっている。また、固定部 1 - c は樹脂 + 金属板 6 + 樹脂の構成となっており、金属板 6 を樹脂が覆う構造となっている。更に固定部 1 - c は、金属板 6 のネジ固定部 5 - a 以外のほとんどが樹脂で覆われている。また金属板 6 には、ネジ固定用のネジ穴 5、ターミナル 7 及び喚起穴 8 が貫通する略矩形の穴 9、及び金属板を覆う樹脂のみが貫通する貫通形状 1 0 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

空気流量測定ボディ 3 には、主空気通路 1 1 とその内部に空気流量を検出する

発熱抵抗体 1 2, 吸入空気温度を検出する感温抵抗体 1 3, 吸入空気温度を測定するための吸気温度センサ 1 4 を備える略コの字に曲がった副空気通路 1 5 が形成されている。また副空気通路 1 5 は副空気通路をほとんど構成する副空気通路部材 1 6 と電子回路 1 7 やハウジング 1 を固定する平面状の金属ベース 1 8 とを固着することで構成されている。また発熱抵抗体式空気流量測定装置 2 は、ハウジング 1 と副空気通路 1 5 とを備えている。またハウジング 1 は金属ベース 1 8, ハウジングの開放面を覆うカバー 1 9, 副空気通路部材 1 6 と固着され一体となり、主空気通路 1 1 内にハウジング 1 及びハウジング 1 に内装保護されている電子回路 1 7 が配置できるように、ハウジング 1 の固定部 1 - c の金属板 6 に設けているネジ穴 5 を使用し、空気流量測定ボディ 3 と発熱抵抗体式空気流量測定装置 2 とをネジ 1 9 にて固定されている。また、電子回路 1 7, 支持体 4, ターミナル 7 は導電性部材であるアルミワイヤ 2 0 にて電氣的に導通されている。

【 0 0 3 3 】

更に、ハウジング 1 を成形する時の射出方向 2 1 は、ハウジング枠体部 1 - a の開放面に対して略垂直で、更に金属板 6 のネジ固定面に対して略平行且つ略真っ直ぐな位置になるように設けている。射出方向 2 1 を上記位置とすることで、金属板 6 の厚さ方向で射出成形する時の樹脂圧を受けることが可能となり、射出成形時の高圧による金属板 6 の変形を防ぐことが出来、より良い成形を行うことができる構成となっている。

【 0 0 3 4 】

ハウジング 1 におけるウエルドラインによるクラック発生及び疲労亀裂の進展について説明する。

【 0 0 3 5 】

まず最初に図 1 0 ~ 図 1 3 を用いて、金属板 6 に設けている金属板を覆う樹脂のみが貫通する貫通形状 1 0 が無い本発明を実施していない時の形態の構造における、ウエルドラインによるクラック発生及び疲労亀裂の進展について説明する。図 1 0 は図 1 に示す断面 B - B に相当する断面の熱応力分布を示した図である。図 1 0 に示す A, B, C, D, E, F は熱応力の大きさを表わし、その関係は $A < B < C < D < E < F$ となっている。図 1 1 は図 1 に示す断面 B - B に相当す

る断面における成形時の樹脂流れを示した図である。図11に示す図11(a), (b), (c), (d), (e)は、樹脂流れの進行を順番毎に示している。図12は図11に示すX拡大図を示した拡大図であり、特にガラス繊維方向を示した図である。

【0036】

図10に示すように金属板6を樹脂で覆う構造としているために、樹脂と金属板6の線膨張係数の違いによって生じる変形により、熱応力が樹脂に掛かってしまう。特に金属板6を覆う樹脂外周部と金属板6外周部が一致する4隅部付近の22-a, 22-b, 22-c, 22-dに高い応力が掛かってしまう。

【0037】

また、図11に示すように熱応力が高い22-a付近には、金属板6により分岐された金属板6の上面を流れる上面樹脂27と金属板6の下面を流れる下面樹脂26が合流し、ウエルドライン23が発生する。またウエルドライン23は、金属板6の外周と略平行且つ略直線的で、合流した樹脂がそのまま移動せずに製品として成形されてしまう樹脂強度が低下するウエルドライン23となっている。

【0038】

その為、22-a付近においては、ウエルドライン23による樹脂強度低下及び熱変形による熱応力の集中が複合され易く、その結果、樹脂材料強度<樹脂材に掛かる応力になり易くなるため、クラックが発生し易くなってしまう。

【0039】

更に図12に示すように、合流した樹脂がそのまま移動せずに製品として成形されてしまうため、樹脂ガラス繊維24の配向は、変わらず且つウエルドライン23に対して略平行な配向といえる。

【0040】

ここで、図13を用いて樹脂進行方向とガラス繊維24の方向について説明をする。図13に示すように射出方向21に対してガラス繊維24は平泳ぎの手の動きのように配向される。よってガラス繊維24は樹脂の進行方向に対して、略垂直方向に配向されるようになる。そのために図12で示すように、ガラス繊維

24の方向は、ウエルドライン23に対して略平行な配向となってしまう。

【0041】

またガラス繊維24の配向は引張り方向に対して、角度が垂直方向になるほど引張り強度が低下する傾向になるため、22-a付近においては、ウエルドライン23による樹脂強度低下の他にガラス繊維24の配向による樹脂強度低下も更に複合され、その結果、更に樹脂材料強度<樹脂材に掛かる応力になり易くなるため、更にクラックが発生し易くなってしまう。

【0042】

そして発生したクラックは、樹脂強度が小さい方向に沿って進行する。よって、樹脂強度低下及びガラス繊維24の配向による引張り強度の低下が複合されていると共に直線的なウエルドライン23に発生したクラックの疲労進展は、一直線に進行するため、疲労進展速度は更に加速され易く、クラックの進展を大きくしてしまう。

【0043】

よって本発明を実施していない形態においては、ウエルドライン23とガラス繊維24の単独及び複合による樹脂強度低下により、クラックが発生しやすくなっていると共に疲労亀裂進展速度を加速する構造となっている。

【0044】

ここで次に図14～図16を用いて、本発明の形態についてウエルドラインによるクラック発生及び疲労亀裂の進展の対策手段について説明する。図14は図1に示す断面B-Bに相当する断面における成形時の樹脂流れを示した図であり、図14に示す図14(a), (b), (c), (d), (e)は、樹脂流れの進行を順番毎に示している。図15は図14の拡大図であり、図11に示すX拡大図に相当する図であり、特にガラス繊維方向を示した図である。図16は図14に示す断面F-Fを示した断面における成形時の樹脂流れを示した図である。図16に示す図16(a), (b), (c), (d), (e)は、樹脂流れの進行を順番毎に示している。

【0045】

ここで本発明の形態は、金属板6に金属板を覆う樹脂のみが貫通する貫通形状

10である4角形状の溝25が設けられていることである。更に4角形状の溝25は、熱応力が高い22-a付近に設けられている。つまり、金属板6を覆う樹脂外周部と金属板6外周部が一致する場所の付近に4角形状の溝25を設けている構造としていることを特徴とする。

【0046】

本発明の形態とすることで、金属板6を介して上下面を覆う樹脂流れの速度を変えることが可能となり、図10に示すように熱応力が高い22-a付近からウエルドライン23を外す事ができる。つまり金属板6に設けた4角形状の溝25の場所や大きさにて、金属板6の上下面を覆う樹脂速度を調整することが可能となり、射出成形の本質的な欠点であるウエルドライン23が発生する位置を調整することができるようになる。

【0047】

もう少しウエルドライン23が発生する位置の調整について、具体的に図16を用いて説明をすると、金属板6を介して上下面を覆う樹脂流れ速度は、金属板6の下面を流れる樹脂26の速度<金属板6の上面を流れる樹脂27の速度の関係になっており、上面樹脂27の方が、下面樹脂26に対して樹脂速度が早くなっている。射出された樹脂流れが、金属板6に設けた4角形状の溝25付近にきた時に、速度が速い上面樹脂27は、金属板6の上面に沿って流れる樹脂27-aと金属板6に設けた4角形状の溝25に流れ込む樹脂27-bの二つに分岐される。分岐された上面樹脂27-bは、下面樹脂26と上面樹脂27-aと金属板6に設けた4角形状の溝25の両辺近傍で再び合流するようになっている。そのためウエルドライン23は、4角形状の溝25の両辺に二つ存在してしまうが、金属板6に4角形状の溝25を設けることで、4角形状の溝25に流れ込んだ上面樹脂27-bと下面樹脂26とを、4角形状の溝25の1辺近傍で合流させることが可能となり、上面樹脂27と下面樹脂26の合流する地点を調整することが可能となる。

【0048】

更に図15に示すように金属板6に設けた4角形状の溝25に上面樹脂27-bが金属板6の上面から下面に流れ込むことで、金属板6の下面部で合流する下

面樹脂 2 6 と上面樹脂 2 7 - b が合流する時の上面樹脂 2 7 - b のガラス繊維 2 4 の方向は、広がるように拡散されるため、2 2 - a 付近においては、ガラス繊維 2 4 の方向による樹脂強度低下も防ぐことができる。

【 0 0 4 9 】

そして更に製品として成形される前に、金属板 6 に設けた 4 角形状の溝 2 5 に上面樹脂 2 7 - b が金属板 6 の上面から下面に流れ込むことで、金属板 6 の下面部で合流した後の樹脂が移動し易くなることが可能となり、ウエルドライン 2 3 がウエルドライン 2 8 のように移動する。更に合流した樹脂は、上面樹脂 2 7 - b と下面樹脂 2 6 が金属板 6 の上下面から押出されて流れるために、樹脂が交わり易くなり、ウエルドライン 2 3 はウエルドライン 2 8 のように小さくすることができる。また合流した樹脂が交わりながら移動することでガラス繊維 2 4 の配向も交わり易くなる。

【 0 0 5 0 】

更に金属板 6 に設けた 4 角形状の溝 2 5 を介して金属板の上下面を流れる樹脂冷却が進行していない上面樹脂 2 7 - b が、樹脂冷却が進行している下面樹脂 2 6 に流れ込むことで、ウエルドライン 2 3 が移動する際に更にこの樹脂交わりがし易くすることが可能となり、ガラス繊維 2 4 の配向も更に交わり易くすることができる。

【 0 0 5 1 】

分岐した上面樹脂 2 7 - a と 2 7 - b の樹脂合流でできるウエルドライン 2 3 も同様に、製品として成形される前に合流するため、合流した樹脂がウエルドライン 2 8 のように移動することができると共に、移動する際の樹脂交わりをし易くすることが可能となることからウエルドライン 2 8 のように小さくできると共に、ガラス繊維 2 4 の配向も交わり易くすることができる。

【 0 0 5 2 】

よって、本発明の形態とすることで応力が大きい 2 2 - a 付近においては、ウエルドライン 2 3 のようにウエルドラインの位置と応力が大きい場所を外し、更にガラス繊維方向 2 4 を拡散し交わり易くすることで樹脂強度の低下を防ぎ、クラックの発生を抑制することができる。更にまたクラックが発生したとしても、

ウエルドライン 28 のようにウエルドラインを小さくし、ガラス繊維 24 の配向も交わり易くすることで疲労亀裂進展速度を遅くすることができる。

【0053】

次に図 17～図 19 を用いて、本発明の一実施例の形態を示す発熱抵抗体式空気流量測定装置に備えられている金属板をインサートし一体成形しているモールド部品について説明する。ここではウエルドラインによるクラック発生及び疲労亀裂の進展の対策手段について説明する。図 17 は図 1 に示す断面 C-C に相当する本発明の一実施例を示す断面図である。図 18 は図 1 に示す断面 B-B に相当する本発明の一実施例を示す断面における成形時の樹脂流れを示した図である。図 18 に示す図 18 (a), (b), (c), (d), (e), (f) は、樹脂流れの進行を順番毎に示している。図 19 は図 18 の拡大図であり図 11 に示す X 拡大図に相当する本発明の一実施例を示す図であり、特にガラス繊維方向を示した図である。

【0054】

ここで、金属板 6 に設けられている金属板を覆う樹脂のみが貫通する貫通形状 10 は、円形状である穴 29 となっており、また熱応力が高い 22-a 付近に設けられている。つまり、金属板 6 を覆う樹脂外周部と金属板 6 外周部が一致する場所の付近に穴 29 を設けている構造としていることを特徴とする。

【0055】

本発明の形態とすることで、図 1～図 16 に示した作用効果が得られると共に、図 19 に示すように金属板 6 に設けている穴 29 を介して、金属板 6 の上面から下面に流れ込むこと上面樹脂 27-b のガラス繊維方向 24 は、花が開くように広がるように均等に拡散されるため、更にガラス繊維 24 の方向性が小さくなり、ガラス繊維 24 の配向による樹脂強度の低下を更に防ぐことが可能となり、クラックの発生を抑制することが更に出来る。

【0056】

また更に図 18 に示すように分岐された上面樹脂 27-b が、下面樹脂 26 と上面樹脂 27-a と金属板 6 に設けた穴 25 の円周近傍で再び合流することでできるウエルドライン 23 は、非直線的なウエルドライン 23 にすることが可能と

なると共に、更にウエルドライン 2 3 を移動させ易くすると共に交わり易くもするため、ウエルドライン 2 8 のように移動し小さくすることが可能となり、更なるクラック発生の抑制及び疲労亀裂進展速度を遅くすることができる。

【 0 0 5 7 】

次に図 2 0，図 2 1 を用いて、本発明の一実施例の形態を示す発熱抵抗体式空気流量測定装置に備えられている金属板をインサートし一体成形しているモールド部品について説明する。ここではウエルドラインによるクラック発生及び疲労亀裂の進展の対策手段について説明する。図 2 0 は図 1 に示す断面 C - C に相当する本発明の一実施例を示す断面図である。図 2 1 は図 1 に示す断面 B - B に相当する本発明の一実施例を示す断面における成形時の樹脂流れを示した図である。図 2 1 に示す図 1 8 (a)，(b)，(c)，(d)，(e)，(f) は、樹脂流れの進行を順番毎に示している。

【 0 0 5 8 】

ここで、金属板 6 に設けられている金属板を覆う樹脂のみが貫通する貫通形状 1 0 は、大きさの違う円形状の穴を接線で結んだ穴形状 3 1 としており、一方の接線 3 0 - a は、接線 3 0 - a に近い金属板 6 の外周に対して平行でない角度を持っており、もう一方接線 3 0 - b は、接線 3 0 - b に近い金属板 6 に設けているターミナル 7 及び喚起穴 8 が貫通する略矩形の穴 9 の外周に対して平行でない角度を持っており、互いの接線 3 0 - a 及び 3 0 - b は樹脂の進行方向で交わるような穴 3 1 となっており、熱応力が高い 2 2 - a 付近に設けられている。つまり、金属板 6 を覆う樹脂外周部と金属板 6 外周部が一致する場所の付近に穴 3 1 を設けている構造としていることを特徴とする。

【 0 0 5 9 】

本発明の形態とすることで、図 1 ～図 1 9 に示した作用効果が得られると共に、接線 3 0 - a は金属板 6 の外周に対して、接線 3 0 - b は金属板に設けた略矩形の穴 9 に対して角度を持っているために、交わる樹脂の進行方向を変えることが可能となり、ウエルドライン 2 3 の角度を変えることができる。またウエルドライン 2 3 の角度は、円の大きさを変えることで調整することも可能となる。

【 0 0 6 0 】

更に接線 2 9 - a と接線 2 9 - b は樹脂の進行方向に対して交わるようになっているため、分岐された上面樹脂 2 7 - b が、下面樹脂 2 6 と上面樹脂 2 7 - a と金属板 6 に設けた穴 3 1 の円周近傍で再び合流することでできるウエルドライン 2 3 を、更に移動させ易くすると共に交わり易くすることが可能となる。

【 0 0 6 1 】

よって、更にウエルドラインを移動させ小さくすることが可能となるため、更なるクラック発生の抑制及び疲労亀裂進展速度を遅くすることができる。

【 0 0 6 2 】

更に図 1 に戻ってハウジング 1 における、ボイドによるクラック発生及び疲労亀裂の進展について、以下本発明の説明を行う。

【 0 0 6 3 】

ここでは、図 5 及び図 6 を用いて、本発明の一実施例を示す発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品について説明する。

【 0 0 6 4 】

ここで、金属板 6 を貫通するターミナル 7 には、電子回路と外部機器とを電氣的に接続するメインターミナル 7 - a と、メインターミナル 7 - a の途中で枝状に分岐されたサブターミナル 7 - b を設けている。またサブターミナル 7 - b は金属板 6 に設けているターミナル 7 及び喚起穴 8 を貫通する略矩形の穴 9 の範囲内で且つ金属板 6 の厚さ内で設けられている。更にサブターミナル 7 - b は、金属板 6 に設けられた略矩形の穴 9 の内部にある樹脂 3 2 の樹脂厚が厚い方向に、且つメインターミナル 7 - a に対して略垂直に曲げられていることが特徴となっている。

【 0 0 6 5 】

本発明の形態とすることで、金属板 6 に設けられた略矩形の穴 9 の内部にある樹脂 3 2 の成形冷却時における樹脂内外の温度差が、局部的に大きくなる範囲を小さくすることが可能となり、初期ボイドを小さくすることができる。

【 0 0 6 6 】

図 2 2 を使用して本発明の効果を具体的に説明する。図 2 2 は図 1 に示す断面

C-Cに相当する断面における成形冷却時の温度分布を示した図である。図10に示すA, B, Cは温度の高さを表わし、その関係は $A < B < C$ となっている。

【0067】

金属板6に設けられた略矩形の穴9の内部にある樹脂32の成形冷却時における樹脂内外の温度差は、成形時の樹脂温度と金型温度によってほとんど決定する。また通常ガラス繊維を含むPBT樹脂材においては、樹脂温度は260℃、金型温度は80℃くらいで成形するのが一般的であり、樹脂温度と金型温度の関係は、樹脂温度>金型温度となる。

【0068】

ここで樹脂32の樹脂外部温度は、金属板6の熱伝導性により金型温度に近い温度になり、また樹脂内部温度は、樹脂温度に近い温度になる。しかし本発明の実施形態においては、樹脂32の内部には、メインターミナル7-a及びサブターミナル7-bを備えたターミナル7及び喚起穴8を形成するために金型に設けられている喚起穴8形成用のピンが設けられているため、ターミナル7及び喚起穴8形成用ピンが設けられる付近の樹脂温度は、ターミナル7及び喚起穴8形成用ピンの熱伝導により金型温度に近い温度となる。

【0069】

よってメインターミナル7-aが、金属板6に設けられた略矩形の穴9の内部中心でよりずれた位置に設置されて、樹脂32の樹脂内外の温度差が局部的に大きくなり易い構造であっても、サブターミナル7-bを上記のように樹脂厚が厚く、樹脂内外の温度差が局部的に大きくなり易い場所に設置することで、図22に示す温度分布のように局部的に温度差が大きくなる範囲を小さくすることが可能となり、初期ボイドを小さくすることができる。

【0070】

よって樹脂32に発生した初期ボイドからクラックが発生したとしても、初期ボイドを小さくすることが可能となるため、疲労亀裂進展速度を遅くすることができる。

【0071】

ここではサブターミナル7-bは金属板6の厚さ内の形態で説明したが、金属

板 6 の厚さ以上にサブターミナル 7 - b が設けられていても、本発明の形態と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

次に図 2 3 を用いて、本発明の一実施例の形態を示す発熱抵抗体式空気流量測定装置に備えられている金属板をインサートし一体成形しているモールド部品について説明する。ここではボイドによるクラック発生及び疲労亀裂の進展の対策手段について説明する。図 2 3 は図 1 に示す断面 C - C に相当する本発明の一実施例を示す断面図である。

【 0 0 7 3 】

ここで、ターミナル 7 に設けられたメインターミナル 7 - a の途中で枝状に分岐されたサブターミナル 7 - b は、金属板 6 に設けているターミナル 7 及び喚起穴 8 を貫通する略矩形の穴 9 の範囲内で且つ金属板 6 の厚さ内で設けられおり、更にサブターミナル 7 - b は、金属板 6 に設けられた略矩形の穴 9 の内部にある樹脂の樹脂厚が厚い方向に、且つメインターミナル 7 - a に対して平面状態である板状に設けられていることを特徴とする。

【 0 0 7 4 】

本発明の形態とすることで、サブターミナル 7 - b はメインターミナル 7 - a と平面状態の板状になっているため、ターミナル 7 を製造し易い形状となっておりと共に、図 1 ～図 2 2 に示した作用効果が得られることができる。

【 0 0 7 5 】

また図 2 4 は、図 1 に示す断面 C - C に相当する断面における成形冷却時の温度分布を示した図である。メインターミナル 7 - a が、金属板 6 に設けられた略矩形の穴 9 の内部中心付近位置に設置され、メインターミナル 7 - a と略矩形の穴 9 間の樹脂 3 2 の樹脂内外の温度差が局部的に大きくなり場所があっても、サブターミナル 7 - b を本発明の形態のように樹脂厚が厚く、樹脂内外の温度差が局部的に大きくなり易い場所に設置することで、図 2 4 に示す温度分布のように局部的に温度差が大きくなる範囲を小さくすることが可能となり、初期ボイドを小さくすることができる。

【 0 0 7 6 】

よって樹脂 3 2 のボイドからクラックが発生したとしても、初期ボイドを更に小さくすることが可能となるため、疲労亀裂進展速度を更に遅くすることができる。

【 0 0 7 7 】

ここではサブターミナル 7 - b は金属板 6 の厚さ内の形態で説明したが、金属板 6 の厚さ以上にサブターミナル 7 - b が設けられていても、本発明の形態と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 7 8 】

更に図 1 に戻ってハウジング 1 における、ボイドとウエルドラインの複合によるクラック発生及び疲労亀裂の進展について、以下本発明の説明を行う。

【 0 0 7 9 】

ここでは、図 5 を用いて、本発明の一実施例を示す発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品について説明する。

【 0 0 8 0 】

ここで、メインターミナル 7 - a と喚起穴 8 が射出方向 2 1 に対してずれており、金属板に設けられている略矩形の穴 9 の樹脂 3 2 の内部に設置されている。また喚起穴 8 は射出方向に対して、メインターミナル 7 - a の途中で枝状に分岐され、金属板 6 に設けている略矩形の穴 9 の範囲内で且つ金属板 6 の厚さ内で設けられているサブターミナル 7 - b が設けている方向で且つサブターミナル 7 - b が設けられている範囲内に設けられている。また、ハウジング 1 を成形する時の射出方向 2 1 は、喚起穴 8 に近いほうのハウジング枠体部 1 - a の開放面に対して略垂直で、金属板 6 のネジ固定面に対して略平行且つ略真っ直ぐな位置なるように設けていることを特徴としている。

【 0 0 8 1 】

本発明の形態とすることで、特に金属板 6 に設けた略矩形の穴 9 内のボイドと、略矩形の穴 9 内に設けられている喚起穴 8 を形成するために金型に設けられている喚起穴 8 形成用のピンが障害となって発生するウエルドラインの複合により起こる疲労亀裂進展速度が早くなるのを抑制することができる。

【 0 0 8 2 】

図 2 5 を用いて本発明の効果について具体的に説明すると、喚起穴 8 によって発生するウエルドライン 2 3 は、射出方向 2 1 に対して喚起穴 8 の後方にできる。また喚起穴 8 は樹脂 3 2 に応力の集中をさせない様に円形をしているため、後方に出来たウエルドライン 2 3 は交わらず且つガラス繊維 2 4 の方向もウエルドライン 2 3 に対し略平行になるため、樹脂強度が特に低下し、ウエルドライン 2 3 に沿ってクラック発生及び亀裂進展速度を速めてしまう。更に喚起穴 8 から発生したウエルドライン 2 3 の進行方向は、小さい初期ボイドが、比較的出来易い構造となっているために、疲労亀裂進展速度は更に加速してしまう。しかし本発明の形態によると、喚起穴 8 から発生したウエルドライン 2 3 は、サブターミナル 7 - b によって進行を止められ、更にサブターミナル 7 - b によってガラス繊維 2 4 の方向がウエルドライン 2 3 に対して略直角方向に変わる。よってウエルドライン 2 3 に沿って発生し疲労亀裂進展したクラックは、サブターミナル 7 - b 以降から疲労亀裂進展速度を極端に遅くすることができる。これにより、信頼性に影響しないクラックの進展をすることが可能となる。

【 0 0 8 3 】

次に図 2 6 を用いて、本発明の一実施例の形態を示す発熱抵抗体式空気流量測定装置に備えられている金属板をインサートし一体成形しているモールド部品について説明する。ここではボイドとウエルドラインの複合によるクラック発生及び疲労亀裂の進展の対策手段について説明する。図 2 6 は図 1 に示す正面図を示した本発明の一実施例を示す断面図である。図 2 7 は図 2 6 に示す実施例の G - G 断面図である。

【 0 0 8 4 】

ここで本発明の形態は、図 1 で示した形態に対して、成形する時の射出方向 2 1 を変えており、射出方向 2 1 は、ハウジング枠体部 1 - a の開放面に対して略垂直で、更に金属板 6 のネジ固定面に対して略垂直で、射出する時の樹脂圧が金属板 6 に掛かりにくくなるように、金属板 6 に設けているターミナル 7 及び喚起穴 8 が貫通する略矩形の穴 9 の範囲内に設けられており、更に喚起穴 8 に対して略真っ直ぐなるようにハウジング枠体部 1 - a 内に設けていることが特徴とな

っている。

【 0 0 8 5 】

射出方向 2 1 を本発明の形態とすることで、金属板 6 に直接射出成形する時の樹脂圧が受けない様にすることが可能となり、射出成形時の高圧による金属板 6 の変形を防ぐことが出来ると共に、更に射出成形時に掛かる射出圧が、ハウジング枠体部 1 - a に設けている L 字に曲がった喚起穴 8 を形成するために、金型に設けられている喚起穴 8 形成用の略垂直に固定される二つのピンを押し付けるようにすることができるため、射出成形時の高圧によるピンの倒れによる喚起穴 8 の未成形を防ぐことができ、より良い成形を行うことができる構造となっている。

【 0 0 8 6 】

本発明の形態とすることで、図 1 ～図 2 5 に示した作用効果を得られると共に、特に金属板 6 に設けた略矩形の穴 9 の樹脂 3 2 の内部に発生する初期ボイドと、略矩形の穴 9 の樹脂 3 2 の内部に設けられている喚起穴 8 を形成するために金型に設けられている喚起穴 8 形成用のピンが障害となって発生するウエルドラインの複合を避けることが可能となるため、クラックが発生しても疲労亀裂進展速度を遅くすることができる。

【 0 0 8 7 】

本発明の効果について具体的に説明すると、喚起穴 8 によって発生するウエルドライン 2 3 は、射出方向 2 1 に対して喚起穴 8 の後方にできる。よって本実施形態の射出方向 2 1 では、喚起穴 8 によって発生するウエルドライン 2 3 は、ハウジングコネクタ部 1 - c に向かって発生する。そのため、樹脂 3 2 に存在してしまう小さい初期ボイドが、比較的出来易い場所と、ウエルドライン 2 3 を複合させないようにすることが可能となるため、特に疲労亀裂進展速度を遅くすることができる。これにより、信頼性に影響しないクラック進展とすることができる。

【 0 0 8 8 】

次に図 2 8 を用いて、本発明の一実施例の形態を示す発熱抵抗体式空気流量測定装置に備えられている金属板をインサートし一体成形しているモールド部品に

ついて説明する。図 2 8 は図 1 に示す正面図及び上面図を示した本発明の一実施例を示す断面図である。

【 0 0 8 9 】

ここで本発明の形態は、図 1 で示した形態に対してターミナル 7 のメインターミナル 7 - a が略直角に曲がっている。また、メインターミナル 7 - a はハウジング枠体部 1 - a の開放面を覆うカバー 1 9 に向かって曲がっている。またハウジングコネクタ部 1 - c もメインターミナル 7 - a と同様な角度でハウジング固定部 1 - c から曲がっている。

【 0 0 9 0 】

上記構造によって、金属板 6 に設けているターミナル 7 及び喚起穴 8 が貫通するための略矩形の穴 9 の樹脂 3 2 の厚肉防止のための肉盗みができない形状においても、図 1 ～図 2 7 に示した金属板 6 やターミナル 7 や射出方向 2 1 の構造とすることで、図 1 ～図 2 7 に示した同様の作用効果を得られることが可能となり、ウエルドライン、ボイド及びウエルドラインとボイドの複合によるクラック発生や疲労亀裂進展速度を遅くすることができる。

【 0 0 9 1 】

図 2 9 は本発明の一実施例を示すエンジンの吸入空気をコントロールするバルブ 3 3 を有するスロットルボディ 3 4 の断面図である。スロットルボディ 3 4 には、副空気通路が一体化された空気流量計が、バルブ上流に配置されている。また、その空気流量計は、図 1 ～図 2 7 に示した実施例と同じであり、同様の作用効果が望める構造となっている。

【 0 0 9 2 】

また、本実施例ではスロットルボディ 3 4 で説明したが、エンジンの吸入空気をコントロールするバルブ 3 3 を有するボディ、例えば E T C ボディ等においても、同様の作用効果が望める構造となっている。

【 0 0 9 3 】

図 3 0 は本発明の一実施例を示すエンジンルーム内に配置されているエアクリーナ 3 5 断面図の一部である。エアクリーナは吸入空気流量を取り込むための導入ダクトを有する上流部ケース部材 3 5 - a と吸入空気をエンジンルームに導入

するダクトを有する下流ケース部材 35-b で空気中のダクトを除去するためのフィルタ部材 36 を挟み込んで固定する構造である。上記エアクリーナには副空気通路が一体化された空気流量計が下流側ケース部材に設置されている。その空気流量計は、図 1 ～図 27 に示した実施例と同じであり、同様の作用効果が望める構造となっている。

【0094】

図 31 に電子噴射方式の内燃機関に本発明を適用した一実施例を示す。

【0095】

エアクリーナ 35 から吸入された吸入空気は、空気流量測定ボディ 3, 吸気ダクト 37, スロットルボディ 34 及び燃料が供給されるインジェクタ 38 を備えたマニホールド 39 を経て、エンジンシリンダ 40 に吸入される。一方エンジンシリンダで発生したガスは、排気マニホールド 41 を経て排出される。発熱抵抗体式空気流量計の電子回路から出力される空気流量信号, スロットル角度センサ 42 から出力されるスロットルバルブ角度信号, 吸気マニホールドに設置された酸素濃度計 43 から出力される酸素濃度信号及びエンジン回転速度 44 から出力される回転角度信号を入力するコントロールユニット 45 はこれらの信号を演算して最適な燃料噴射量とアイドルエアコントロールバルブ 46 を制御する。その空気流量計は、図 1 ～図 27 に示した実施例と同じであり、同様の作用効果が望める構造となっている。

【0096】

【発明の効果】

本発明によれば、金属板をインサートするモールド部品のクラック発生を少なくし、発熱抵抗体式空気流量装置の信頼性を向上可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の正面図。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 の上面図。

【図 3】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 の A - A 断面図。

【図 4】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 の B - B 断面図。

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 の C - C 断面図。

【図 6】

本発明の第 1 の実施形態例である図 2 の D - D 断面図。

【図 7】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 のモールド部品を使用した発熱抵抗体式空気流量の流路管内の上流図。

【図 8】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 のモールド部品を使用した発熱抵抗体式空気流量の図 7 の上面図。

【図 9】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 のモールド部品を使用した発熱抵抗体式空気流量の図 8 の E - E 断面図。

【図 1 0】

本発明を実施していない時の図 1 の B - B 断面図に相当する断面の熱応力分布図。

【図 1 1】

本発明を実施していない時の図 1 の B - B 断面図に相当する断面の樹脂流れ図。

【図 1 2】

本発明を実施していない図 1 1 の X 拡大図。

【図 1 3】

樹脂進行方向と繊維方向の関係図。

【図 1 4】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 の B - B 断面図に相当する断面の樹脂流

れ図。

【図 1 5】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 4 の拡大図であり、図 1 1 の X 拡大図に相当する図。

【図 1 6】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 4 の F - F 断面図。

【図 1 7】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 2 の例を示す図 1 の C - C 断面図に相当する断面図。

【図 1 8】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 2 の例を示す図 1 の B - B 断面図に相当する断面の樹脂流れ図。

【図 1 9】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 2 の例である図 1 8 の拡大図であり、図 1 1 の X 拡大図に相当する図。

【図 2 0】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 3 の例を示す図 1 の C - C 断面図に相当する断面図。

【図 2 1】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 3 の例を示す図 1 の B - B 断面図に相当する断面の樹脂流れ図。

【図 2 2】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 の C - C 断面図に相当する断面の温度分布図。

【図 2 3】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 4 の例を示す図 1 の C - C 断面図に相当する断面図。

【図 2 4】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 4 の例を示す図 1 の C - C 断面図に相当する断面の温度分布図。

【図 2 5】

本発明の第 1 の実施形態例である図 1 の C - C 断面図に相当する断面のウェルライン及びガラス繊維を示した図。

【図 2 6】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 5 の例を示す図 1 に相当する正面図。

【図 2 7】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の要部の第 5 の例を示す図 2 6 の G - G 断面図。

【図 2 8】

本発明の第 1 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置に使用している金属板をインサートし一体成形しているモールド部品の例を示す図 1 に相当する正面図及び上面図。

【図 2 9】

本発明の第 2 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置の全体構成を示す横断面図。

【図 3 0】

本発明の第 3 の実施形態例である発熱抵抗体式空気流量測定装置の全体構成を示す横断面図。

【図 3 1】

本発明の各実施形態による発熱抵抗体式空気流量測定装置を用いたエンジン制御システムの構成を示すシステム構成図。

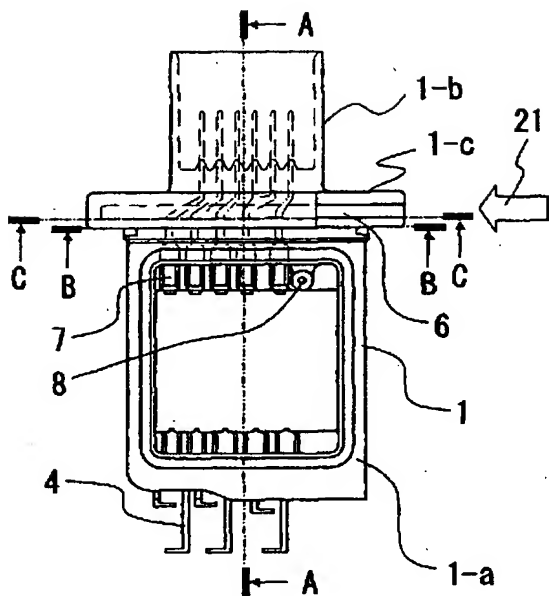
【符号の説明】

1…ハウジング、1-a…ハウジング枠体部、1-b…ハウジングコネクタ部、2…発熱抵抗体式空気流量測定装置、3…空気流量測定ボディ、4…導電性の支持体、5…ネジ穴、5-a…ネジ固定部、6…金属板、7…ターミナル、7-a…メインターミナル、7-b…サブターミナル、8…喚起穴、9…略矩形の穴、10…貫通形状、11…主空気通路、12…発熱抵抗体、13…感温抵抗体。

【書類名】 図面

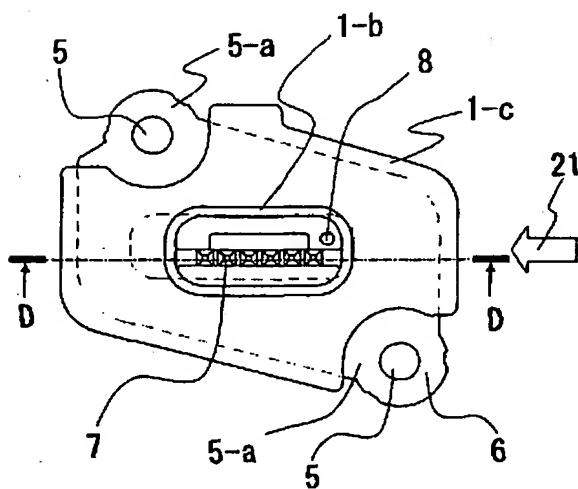
【図 1】

図 1



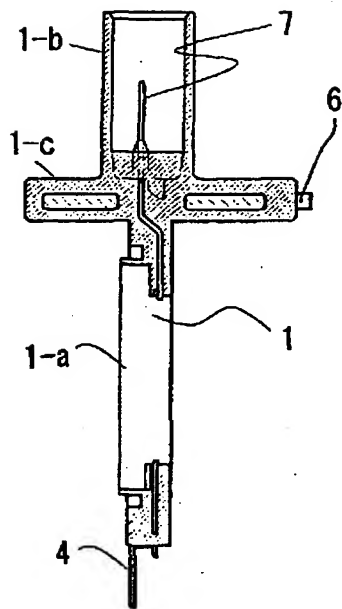
【図 2】

図 2



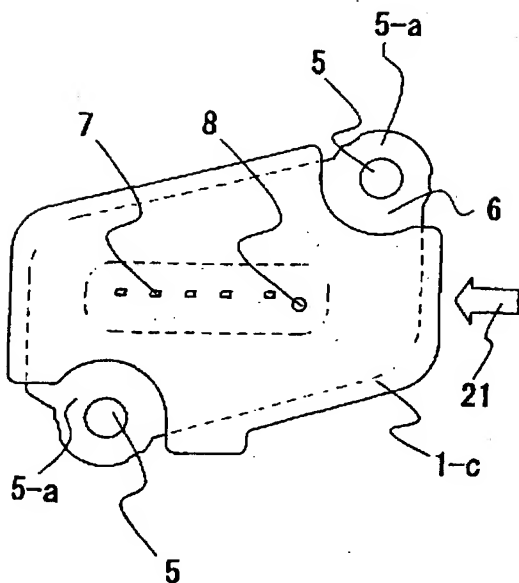
【図 3】

図 3



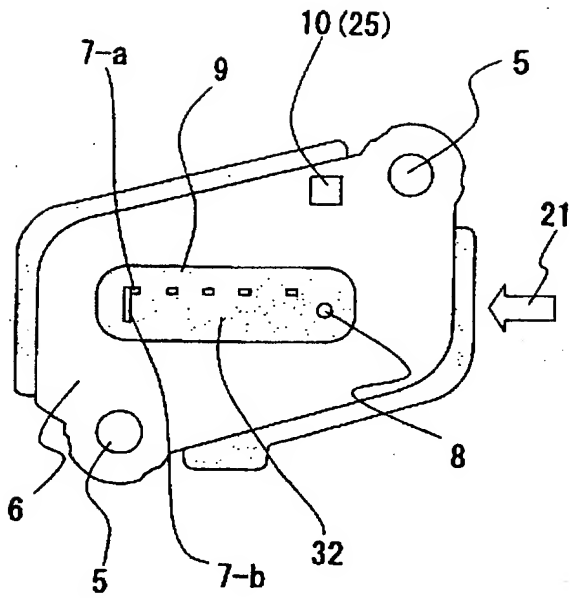
【図 4】

図 4



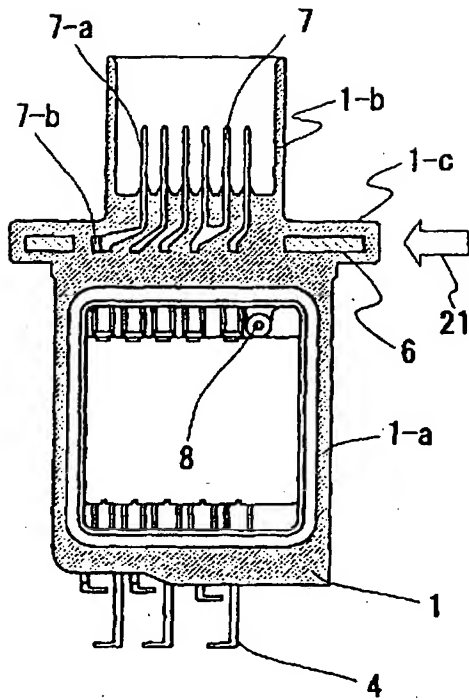
【図 5】

図 5



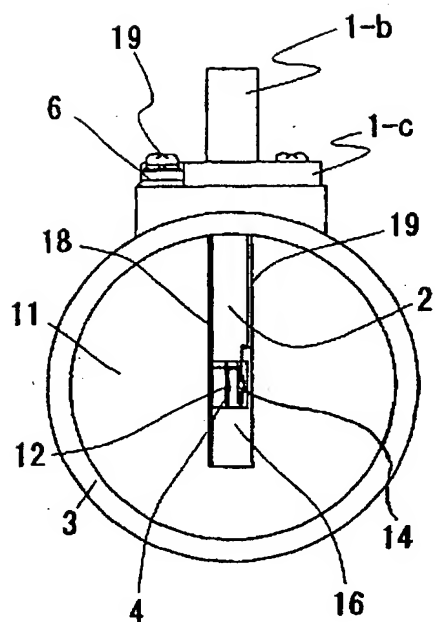
【図 6】

図 6



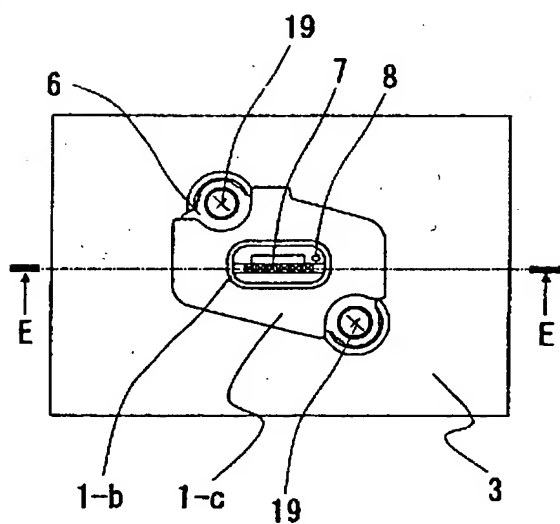
【図 7】

図 7

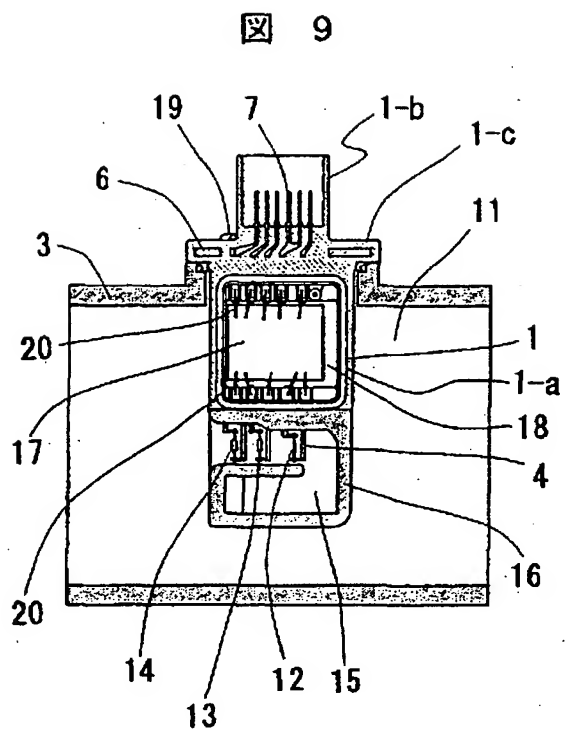


【図 8】

図 8

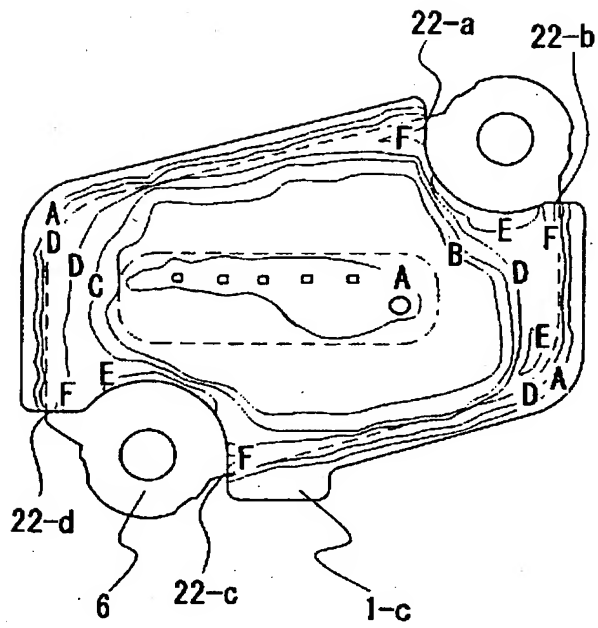


【図 9】



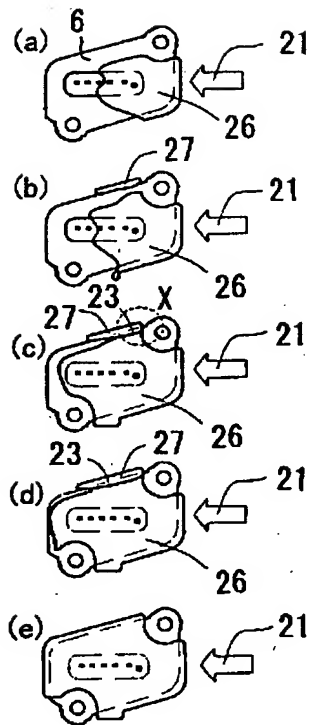
【図10】

図 10



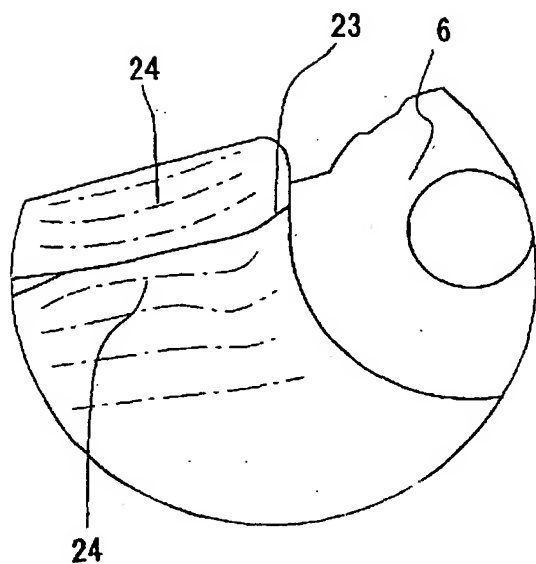
【図11】

図 11



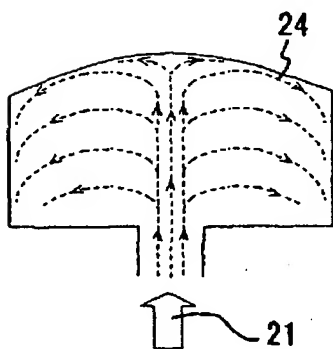
【図12】

図 12



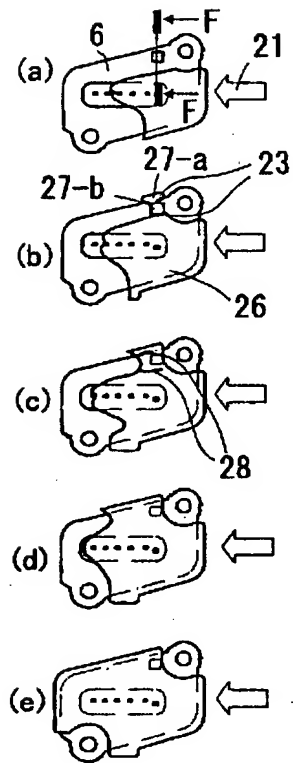
【図13】

図 13



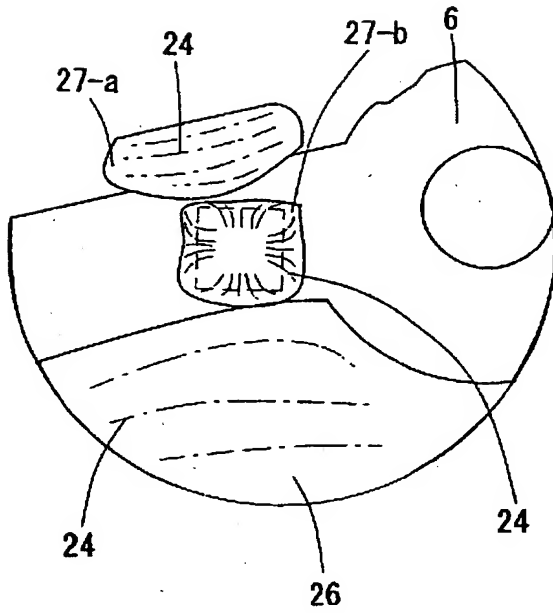
【図 1 4】

図 14



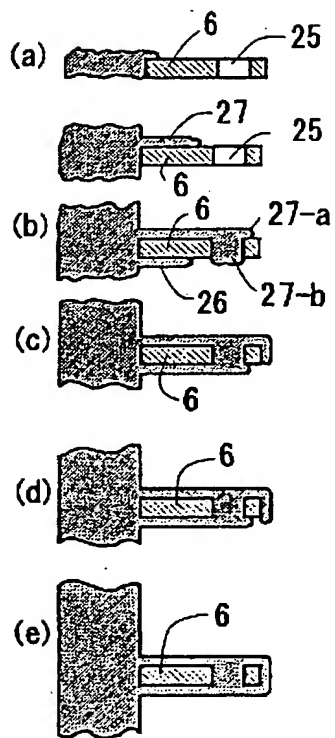
【図 1 5】

図 1 5



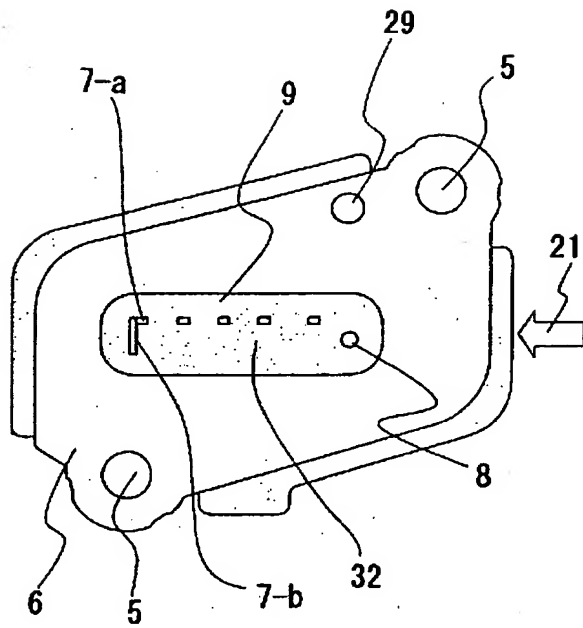
【図 1 6】

図 16



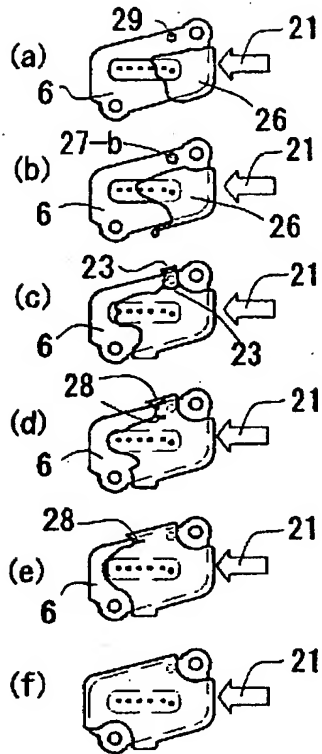
【図 1 7】

図 17



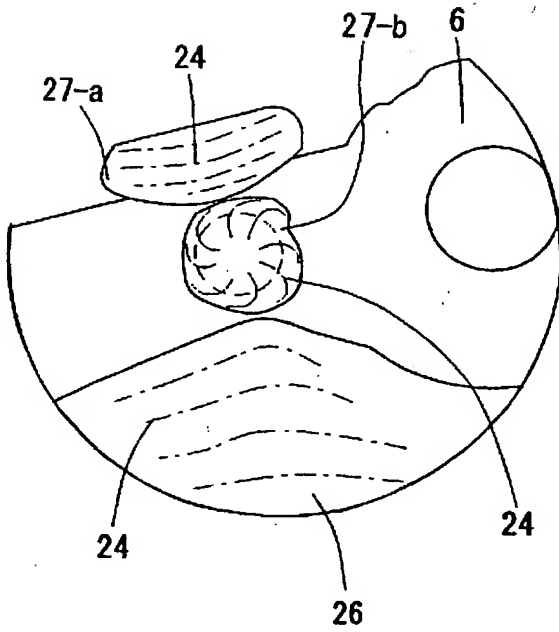
【図 1 8】

図 18



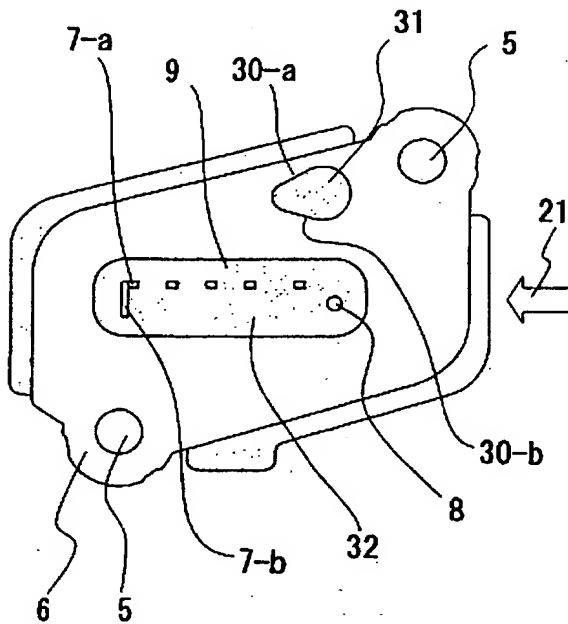
【図 19】

図 19



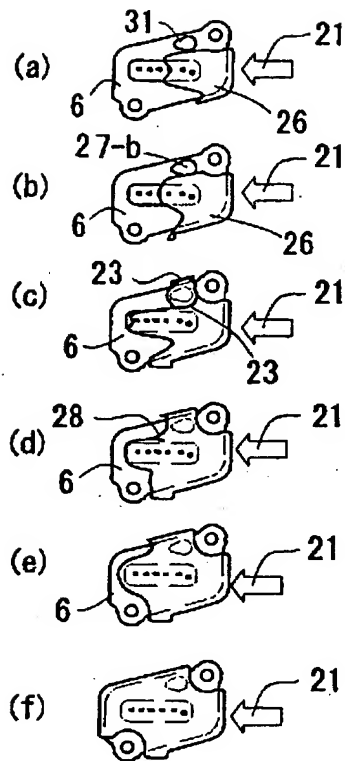
【図 20】

図 20



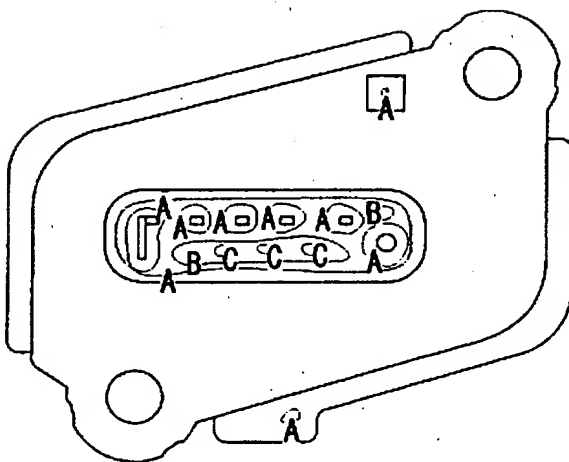
【図 21】

図 21



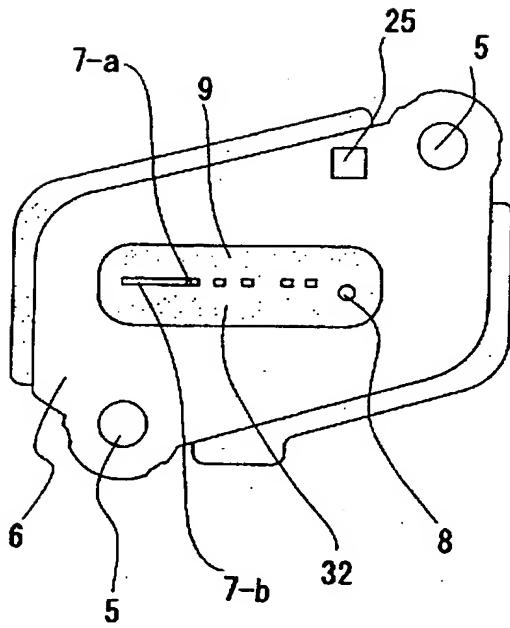
【図 22】

図 22



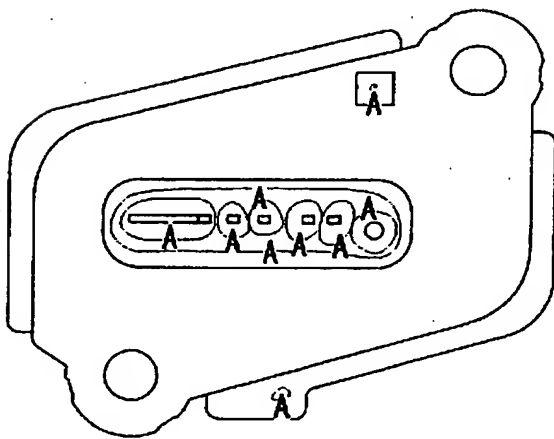
【図 23】

図 23



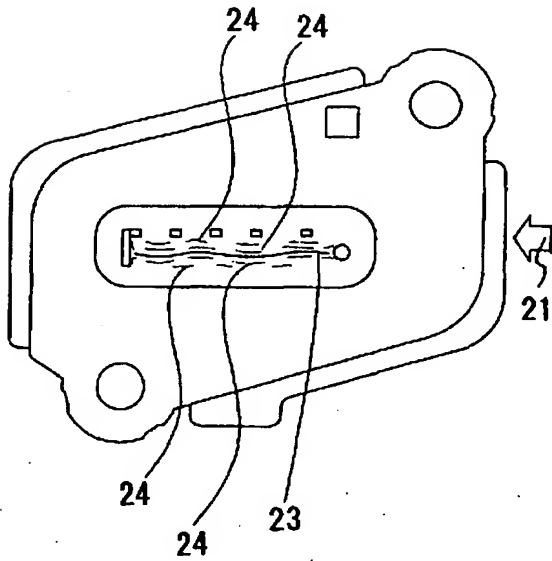
【図 24】

図 24



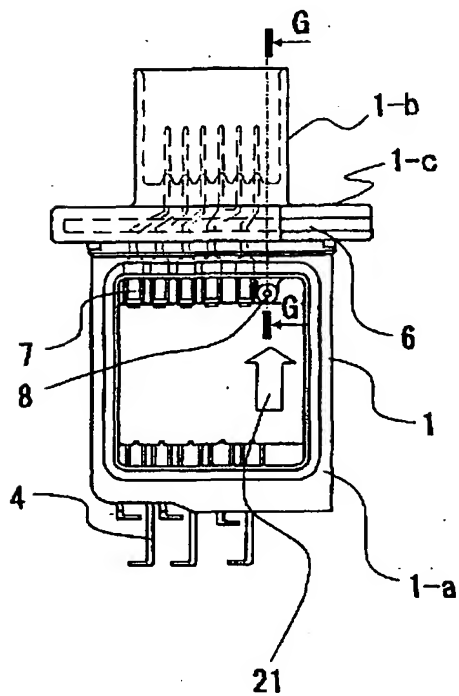
【図 25】

図 25



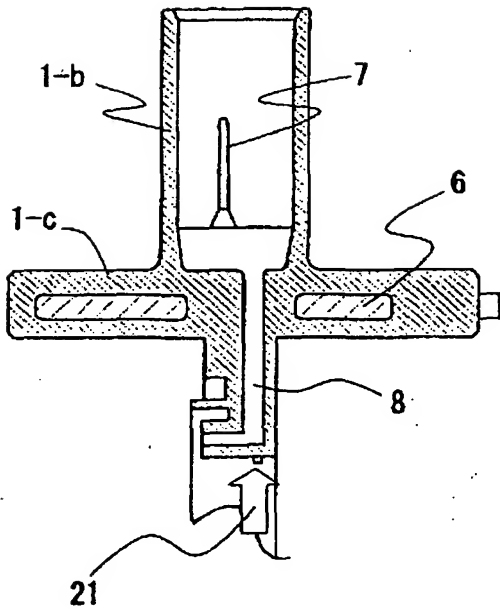
【図 26】

図 26



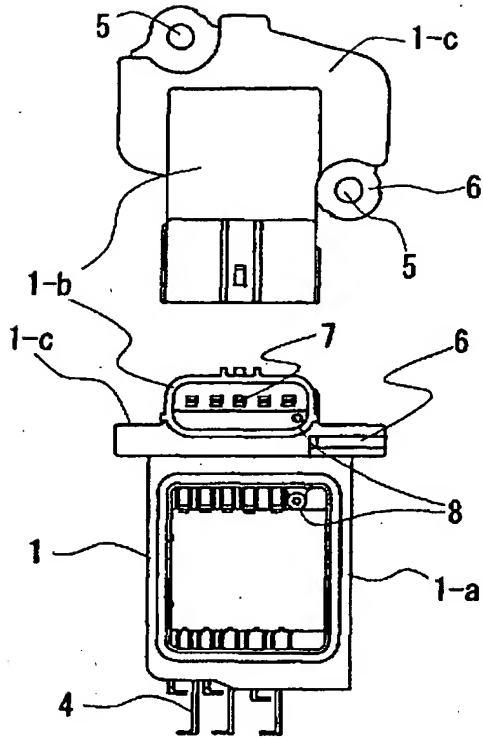
【図 27】

図 27



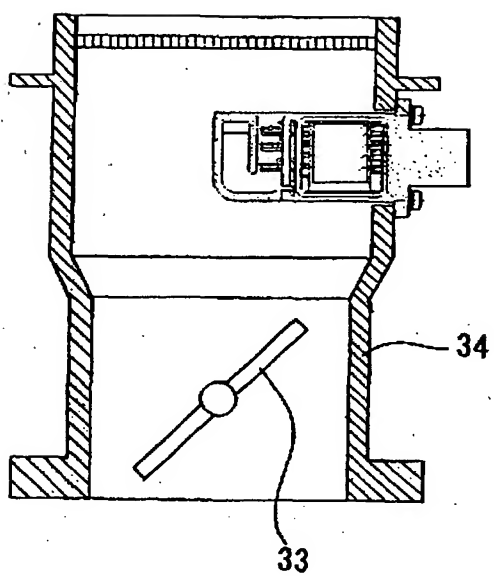
【図 2 8】

図 28



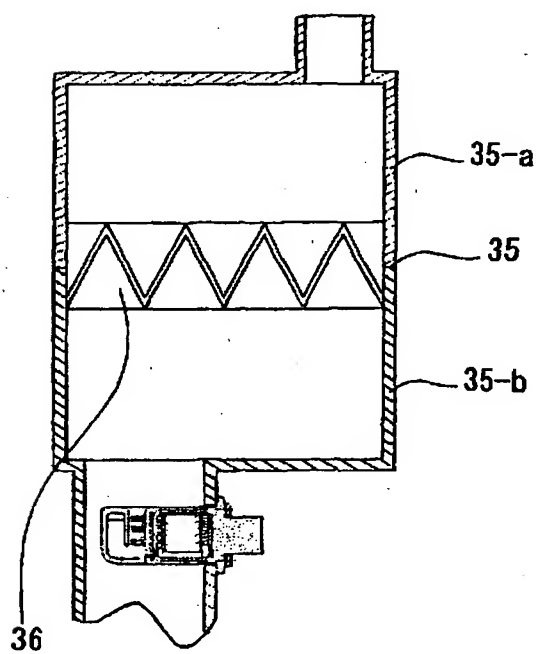
【図 29】

図 29



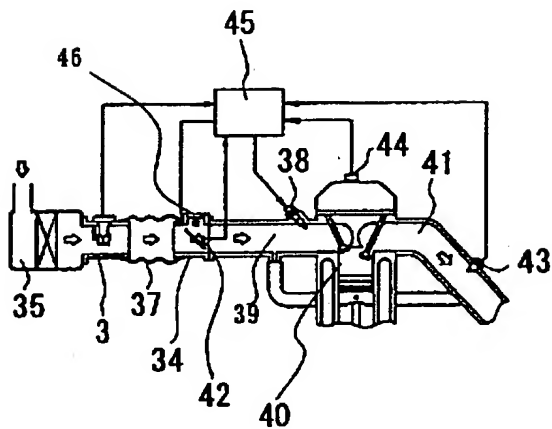
【図 30】

図 30



【図 31】

図 31



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

金属板を一体成形したモールド部品を使用した発熱抵抗体式空気流量測定装置の信頼性を向上する。

【解決手段】

応力が高い場所もしくは付近の金属板に、樹脂のみが貫通する穴を設ける構造とした。

樹脂厚が厚くなり樹脂内外の温度差が局部的に大きくなる場所の付近に、本来の目的からは不要なコネクタターミナルの一部形状を設ける構造とした。

ウエルドラインとボイドを複合させない射出方向なる構造とした。

【効果】

金属板をインサートするモールド部品のクラック発生及び疲労亀裂進展速度を抑制し、信頼性を向上可能とした。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-189019	
受付番号	50200947569	
書類名	特許願	
担当官	第一担当上席	0090
作成日	平成14年 7月 1日	

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月28日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000232999]

1. 変更年月日	1995年 8月24日
[変更理由]	名称変更
住 所	茨城県ひたちなか市高場2477番地
氏 名	株式会社日立カーエンジニアリング